

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-341500

(43) 公開日 平成11年(1999)12月10日

(51) Int. Cl.⁶
H04N 9/04
9/73

識別記号

P I
H04N 9/04
9/73

B
A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-143299
(22) 出願日 平成10年(1998)5月25日

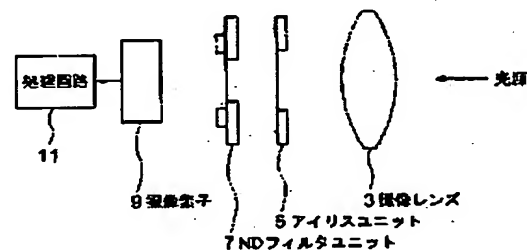
(71) 出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号
(72) 発明者 杉浦 守
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
(74) 代理人 弁理士 佐藤 隆久

(54) 【発明の名称】 カラー撮像装置およびホワイトバランス補正方法

(57) 【要約】

【課題】 ND (neutral density) フィルタの動作中にも、ホワイトバランスが変化することなく、NDフィルタの遷移状態における画質の変化を抑制することが可能なカラー撮像装置を提供する。

【解決手段】 撮像素子9に入射される光の光路に挿抜可能に設けられ、撮像素子9への光の光量を制限する光量制限フィルタとしてのNDフィルタ13と、撮像素子9から得られる3原色の各色信号のバランスを調整するホワイトバランス回路22と、NDフィルタ13の光路中の移動位置に応じてホワイトバランス回路22を制御して各色信号のバランスを補正するホワイトバランス補正回路25とを有する。



(2)

特開平11-341500

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】撮像素子と、

前記撮像素子へ入射する光の光量を調節する絞りと、
前記絞りの前方または後方に、前記撮像素子に入射される光の光路に所定の速度で挿抜可能に設けられ、当該撮像素子への光の光量を制限する光量制限フィルタと、
前記撮像素子から得られる3原色の各色信号のバランスを調整するホワイトバランス回路と、

前記光量制限フィルタの前記光路中の挿入位置に応じて前記ホワイトバランス回路を制御して前記各色信号のバランスを補正するホワイトバランス補正手段とを有するカラー撮像装置、

【請求項2】前記ホワイトバランス回路は、所定の色信号のゲインを調整する請求項1に記載のカラー撮像装置、

【請求項3】前記ホワイトバランス補正手段は、前記光量制限フィルタの位置に応じたゲイン補正値を算出し、前記ホワイトバランス回路に出力する請求項2に記載のカラー撮像装置、

【請求項4】前記ホワイトバランス補正手段は、前記前記各色信号のバランスを補正するための前記光量制限フィルタの位置に応じたゲイン補正値を予め保持しており、前記光量制限フィルタの位置に応じて前記ホワイトバランス回路に出力する請求項2に記載のカラー撮像装置、

【請求項5】前記ホワイトバランス補正手段は、前記光量制限フィルタの前記光路への挿入または光路からの抜出の開始信号を受けて、開始時からの経過時間を基に前記光量制限フィルタの位置を検出する請求項1に記載のカラー撮像装置、

【請求項6】前記撮像素子から出力される輝度信号および色信号から3原色の色信号を生成し、これらの色信号を前記ホワイトバランス回路に出力する色信号処理回路と、

前記ホワイトバランス回路から出力される3原色の色信号から色差信号を生成する色差信号生成回路とをさらに有する請求項1に記載のカラー撮像装置、

【請求項7】撮像素子に入射される光の光路に所定の速度で挿抜可能に設けられ、当該撮像素子への光の光量を制限する光量制限フィルタを有するカラー撮像装置の前記撮像素子から得られる3原色の色信号のホワイトバランスを補正するホワイトバランス補正方法であって、前記光量制限フィルタの前記光路への挿入位置に応じて、前記撮像素子から得られる3原色の各色信号のゲインを補正してホワイトバランスを一定にすることを特徴とするホワイトバランス補正方法、

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー撮像装置およびホワイトバランス補正方法に関する。

【0002】

【従来の技術】肉眼で見える場合は自動的に周囲光に眼が順応して、色が補正されるので不自然に感じることは少ないが、物理測光を行なうカラーカメラでは被写体に当てる光や照明の種類または度合いによって、CCDなどの撮像素子によって再現される色が変わってくる。カラーカメラでは通常R（赤）、G（緑）、B（青）の3色に分解して色を再現するので、屋外の太陽光の下で撮像する場合と、室内の白色ランプの照明下では、色のバランスが変わってくる。このため、カラーカメラでは、撮像のたびに、色温度に合わせて色あいの補正を行なうことが必要になる。たとえば、特開昭61-283295号公報に開示されているように、家庭用のビデオカメラ等では、色の補正を行なうために、ホワイトバランス調整機能を有するものが知られている。このホワイトバランス調整機能は、R、Bの色信号の利得を制御して、R、G、Bの3原色の出力比を等しくするものである。

【0003】一方、家庭用のビデオカメラ等では、アイリスユニットにおける絞りの光量制御のダイナミックレンジを広げ、小絞りによる回折現象を防止するために、光量を制限するため、位置的に光の透過率が連続的に変化するND（neutral density）フィルタが撮像レンズと撮像素子との間に挿入および抜き出しが可能に設けられたものが知られている。このNDフィルタを動作させることにより、小絞りによる回折現象を防止でき画質の劣化を防ぐことができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、たとえば、ステッピングモータ等の駆動手段でNDフィルタの挿抜を自動的に制御しようとした場合、NDフィルタがカラーカメラの光路内で移動中（遷移時）には、撮像素子に入射する光量が増減するため、ホワイトバランスが変化することになる。そのため、このNDフィルタの移動中には、画質が変化するため、ユーザもこれを意識することになる。

【0005】本発明は、NDフィルタの動作中にも、ホワイトバランスが変化することなく、NDフィルタの遷移状態における画質の変化を抑制することが可能なカラー撮像装置およびホワイトバランス補正方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、撮像素子と、前記撮像素子へ入射する光の光量を調節する絞りと、前記絞りの前方または後方に、前記撮像素子に入射される光の光路に所定の速度で挿抜可能に設けられ、当該撮像素子への光の光量を制限する光量制限フィルタと、前記撮像素子から得られる3原色の各色信号のバランスを調整するホワイトバランス回路と、前記光量制限フィルタの前記光路中の挿入位置に応じて前記ホワイトバランス回路を制御して前記各色信号のバランスを補正するホワ

(3)

特開平11-341500

3

イトバランス補正手段とを有する。

【0007】前記ホワイトバランス回路は、所定の色信号のゲインを調整する。

【0008】前記ホワイトバランス補正手段は、前記光量制限フィルタの位置に応じたゲイン補正量を算出し、前記ホワイトバランス回路に出力する。

【0009】前記ホワイトバランス補正手段は、前記前記各色信号のバランスを補正するための前記光量制限フィルタの位置に応じたゲイン補正量を予め保持しており、前記光量制限フィルタの位置に応じて前記ホワイト

バランス回路に出力する。

【0010】前記ホワイトバランス補正手段は、前記光量制限フィルタの前記光路への挿入または光路からの抜出の開始信号を受けて、開始時からの経過時間を基に前記光量制限フィルタの位置を検出する。

【0011】本発明は、前記撮像素子から出力される輝度信号および色信号から3原色の色信号を生成し、これらの色信号を前記ホワイトバランス回路に出力する色信号処理回路と、前記ホワイトバランス回路から出力される3原色の色信号から色差信号を生成する色差信号生成回路とをさらに有する。

【0012】本発明は、撮像素子に入射される光の光路に所定の速度で挿抜可能に設けられ、当該撮像素子への光の光量を制限する光量制限フィルタを有するカラー撮像装置の前記撮像素子から得られる3原色の色信号のホワイトバランスを補正するホワイトバランス補正方法であって、前記光量制限フィルタの前記光路への挿入位置に応じて、前記撮像素子から得られる3原色の各色信号のゲインを補正してホワイトバランスを一定にすることを特徴とする。

【0013】本発明のカラー撮像装置では、撮像素子に入射される光の光路に光量制限フィルタが挿入されると、または、光路から光量制限フィルタが抜き出されると、撮像素子から得られる3原色の各色信号のバランスは変化する。ホワイトバランス補正手段は、光量制限フィルタの光路中の移動位置に応じてホワイトバランス回路を制御して各色信号のバランスを補正するため、3原色の各色信号のバランスの変化は抑制されることになる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、本発明が適用されるカラー撮像装置の基本構成を示す構成図である。図1において、本発明が適用されるカラー撮像装置は、撮像レンズ3と、アイリスユニット5と、NDフィルタユニット7と、撮像素子9と、処理回路11とを有している。本実施形態に係るカラー撮像装置は、1個の撮像素子から3原色信号を得る単板式の撮像方式である。

【0015】撮像レンズ3は、被写体からの光を集光して撮像素子9に集光する。図1においては、単一の撮像

4

レンズを示しているが、実際には、たとえば、ズームレンズやフォーカスレンズ等の複数の固定レンズおよび可動レンズ群を有している。

【0016】撮像素子9は、撮像レンズ3を通じた光の像を電気信号に変換し、この撮像素子9には、たとえば、CCD(charge coupled device)が使用される。撮像素子9には、色情報を取り出すために色フィルタアレイが設けられる。これにより、撮像素子9の出力は、輝度成分と色成分からなる信号となる。

【0017】アイリスユニット5は、入射光量が増加した場合に、低照度ではSN比が低下し、過大入射光では撮像素子11が飽和するので、適正露光を得るための絞り機構である。

【0018】NDフィルタユニット7は、アイリスユニット5の小絞り回折による画質低下防止の目的で、撮像レンズ3と撮像素子9との間に設けられる。図2は、NDフィルタユニット7の構成例を示す説明図である。図2において、NDフィルタ13は、アーム14の一端に形成された保持部15によって保持されている。アーム14は、他端側に設けられた支軸16を中心に矢印の向きに回転可能となっている。これにより、撮像レンズ3と撮像素子9との間の光の光路にNDフィルタ13を挿入および抜き取り可能である。アーム14は、たとえば、図示しないステップモータのような駆動手段によって支軸16を中心に矢印方向に所定の回転速度で駆動される。

【0019】NDフィルタユニット7は、アイリスユニット5の絞り状態に応じて動作する。すなわち、撮像レンズ3からの光量が多い場合に、アイリスユニット5の絞りが小さくなりすぎて光の回折現象を起こさないように、光量を制限するためにNDフィルタユニット7が動作するようになっている。したがって、NDフィルタユニット7が動作すると、撮像レンズ3と撮像素子9との間の光の光路にNDフィルタ13が挿入されていくため、NDフィルタ13が完全に光路中に移動する間は、撮像素子9に入射する光量は変化することになる。その結果、NDフィルタ13の動作中には、撮像された画像の色合いが変化する。

【0020】本実施形態では、NDフィルタ13の動作中における撮像された画像の色合いの変化を抑制すべく、後述するホワイトバランス補正回路25を上記の処理回路11内に備えている。図3は、上記の処理回路11内の一構成例を示している。図3において、処理回路11は、色信号処理回路21と、ホワイトバランス回路22と、ガンマ補正回路23と、色差信号生成回路24と、ホワイトバランス補正回路25と、ホワイトバランス調整回路26と、主制御回路27とを有している。

【0021】撮像素子9からの出力信号は、たとえば、相関2重サンプリングで信号成分のみが抽出されたのち、増幅され、輝度信号Y、色信号Cr、Cbが色信号

(4)

特開平11-341500

6

処理回路21に入力される。色信号処理回路21では、所定のマトリクス演算を施してR、G、B信号を生成し、このR、G、B信号をホワイトバランス回路22に出力する。

【0022】ホワイトバランス回路22は、ある光源下で撮像する場合、基準とする白色に対して、Gの色信号のレベルを基準とし、それにR、Bの色信号のレベルを合わせてホワイトバランスをとり、適正な色再現をするための回路である。具体的には、ホワイトバランス回路22は、色信号処理回路21から出力されたR、Bの色信号をホワイトバランス調整回路26から出力される増幅率 g_r 、 g_b の値に応じて増幅する。

【0023】ホワイトバランス調整回路26は、ホワイトバランス回路22に出力すべき増幅率 g_r 、 g_b の値を算出する。この増幅率 g_r 、 g_b の算出は自動的に行なわれるが、たとえば、複数の光センサをカラー撮像装置に装着し、光センサの信号をホワイトバランス調整回路26に取り込み、ホワイトバランス調整回路26において周囲の色温度を推定して、適切な増幅率 g_r 、 g_b を算出することができる。

【0024】ガンマ補正回路23は、ホワイトバランス回路25から出力されたR、G、Bの各色信号を補正して、カラー撮像装置で撮像した画像を、画像再生用CRT装置に映し出したときの特性と一致させるための回路である。

【0025】色差信号生成回路24は、ガンマ補正回路23から出力されたR、G、Bの色信号から色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ を生成する出力する。色差信号出力 $R-Y$ 、 $B-Y$ を基に、図示しない変調回路によって色信号が出力される。

【0026】ホワイトバランス補正回路25は、NDフィルタ13の動作中における撮像された画像の色あいの変化を抑制するために、ホワイトバランス回路22の増幅率を補正する機能を有する。具体的には、RおよびGの色信号の増幅率 g_r 、 g_b を同時に補正する。

【0027】主制御回路27は、カラー撮像装置の全体の制御を行い、ホワイトバランス補正回路25に対してNDフィルタの作動をオンしたことを知らせる信号SNとNDフィルタの作動をオフしたことを知らせる信号SFを出力したり、NDフィルタユニット7を駆動するたとえばステッピングモータ29を駆動する制御指令を出力したりする。

【0028】ここで、ホワイトバランス補正回路25によるRおよびGの色信号の増幅率の補正は、たとえば、図4に示すようなNDフィルタ13の位置に応じたホワイトバランス回路22に対する補正ゲインによって行なう。図4は、横軸がNDフィルタ13の回転位置を示しており、縦軸はRおよびGの色信号の補正ゲインGを示している。図4において、NDフィルタ13の回転位置 X_a は、NDフィルタ13が光路から完全に外れている

ときの位置であり、回転位置 X_d はNDフィルタ13が完全に光路内に移動した状態の回転位置である。したがって、図4の実線で示す曲線Lのように、NDフィルタ13の任意の回転位置に応じて、RおよびGの色信号の補正ゲインGを変化させることにより、NDフィルタ13の動作中における撮像された画像の色あいの変化を抑制することができる。

【0029】ところで、NDフィルタ13の回転位置の検出は、たとえば、NDフィルタユニット7に回転位置検出器を設けることによって可能であるが、本実施形態では、装填構成を簡単にするため回転位置検出器は使用せず、ステッピングモータなどのNDフィルタユニット7の駆動手段の動作速度を考慮して、NDフィルタ13の作動をオンまたはオフした時点からの経過時間によってNDフィルタ13の回転位置を推定する。本実施形態では、ホワイトバランス補正回路25には、NDフィルタの作動をオンしたことを知らせる信号SNと、NDフィルタの作動をオフしたことを知らせる信号SFとが入力される構成となっており、また、NDフィルタ13の駆動は一定の回転速度でかつ比較的低速度で行なわれる。

【0030】次に、本実施形態に係るカラー撮像装置のホワイトバランス補正動作について図5および図6に示すフローチャートに基づいて説明する。まず、NDフィルタ13の作動をオフ状態からオン状態にしたとき、ホワイトバランスの補正動作を説明する。NDフィルタ13の作動がオンされると（ステップS1）、ホワイトバランス補正回路25には、オン信号SNが入力され（ステップS2）、ホワイトバランス回路22におけるゲインの補正を開始する。

【0031】NDフィルタユニット7のアーム14が、駆動され（ステップS3）、NDフィルタ13が撮像レンズ3と撮像素子9との間の光路内に挿入される。同時に、ホワイトバランス補正回路25はホワイトバランス回路22のホワイトバランスの補正を開始する（ステップS4）。

【0032】ホワイトバランス補正回路25の出力する補正ゲインGは、図4に示すように、NDフィルタ13が光路に挿入されていないときの位置を X_a とすると、ホワイトバランス補正回路25から出力される補正ゲインの値は G_a である。上述したように、NDフィルタ13が完全に光路に挿入された状態である位置 X_d までのゲインの変化は図の曲線Lのように推移させると、NDフィルタ13の動作中に、撮像された画像の色あいの変化を抑制することができる。本実施形態では、曲線LのNDフィルタ13の複数の回転位置 X_a 、 X_b 、 X_c 、 X_d のそれぞれの間を、点線で示すように直線補間して近似する。本実施形態では、補正曲線Lを直線補間するため、すべての補正ゲインGのデータを保持する必要がなく、大量のメモリを要しない。したがって、ホワ

(5)

特開平11-341500

7

イトバランス補正回路25は、NDフィルタ13の作動がオンすると、各回転位置Xa、Xb、Xc、Xdの間で、補正ゲインGを算出してホワイトバランス回路22に出力する。

【0033】NDフィルタ13の光路への挿入または抜き出しの遷移状態では、もともとホワイトバランスは大きく外れることはないことから、上述の補正曲線Lを点線で示す線分で近似した程度の補正であっても、ホワイトバランスの変化を目立たなくすることが可能となる。

【0034】NDフィルタ13が撮像レンズ3と撮像素子9との間の光路に完全に挿入されると、NDフィルタユニット7の駆動は停止し（ステップS5）、ホワイトバランスの補正動作は終了する（ステップS6）。

【0035】次に、NDフィルタ13を光路から抜き出すときのホワイトバランスの補正動作を説明する。この場合にも、NDフィルタ13が撮像レンズ3と撮像素子9との間の光路内で移動するため、ホワイトバランスは変化することになる。なお、NDフィルタ13は、アイリスユニット5の絞りが所定よりも大きくなると自動的に光路から抜き出される。

【0036】NDフィルタ13が光路から抜き出されると（ステップS11）、ホワイトバランス補正回路25には、オフ信号SFが入力され（ステップS12）、同時に、NDフィルタユニット7のアーム14が撮像レンズ3と撮像素子9との間の光路内から抜き出される方向に駆動される（ステップS13）。NDフィルタ13の抜き出し動作と同時に、ホワイトバランス補正回路25はホワイトバランス回路22のホワイトバランスの補正を開始する（ステップS14）。

【0037】ホワイトバランス補正回路25によるホワイトバランスの補正は、上述の場合と逆の動作によって行なわれる。すなわち、NDフィルタ13の回転位置XdからXdに向けて各回転位置Xd、Xc、Xb、Xaの間で、補正ゲインGを算出してホワイトバランス回路22に出力する。

【0038】NDフィルタ13が撮像レンズ3と撮像素子9との間の光路から完全に抜き出されると、NDフィルタユニット7の駆動は停止し（ステップS15）、ホワイトバランスの補正動作は終了する（ステップS16）。

【0039】また、図7は、ホワイトバランス補正回路25による他の補正方法を説明するための図である。図4において説明した方法では、NDフィルタ13の各回転位置Xa、Xb、Xc、Xdの間の補正曲線Lを直線補間する構成としたが、図5に示すように、回転位置XaとXdとの間の複数の各回転位置で、補正曲線Lの各ゲインの値を保持するテーブルを予め作成しておき、これをNDフィルタ13の各回転位置に応じて出力する構成とすることも可能である。このような構成によれば、

8

ホワイトバランスのさらに精密な制御を行うことができる。

【0040】以上のように、本実施形態によれば、撮像素子9への光の光量を制限するNDフィルタ13の作動の過渡状態においても、カラー撮像装置によって撮像した画像のホワイトバランスの変化を抑制することが可能になる。また、これにより、NDフィルタユニット7をアイリスユニット5の絞り制御と連動させた場合に、NDフィルタユニット7の作動を違和感のないものとすることができる。

【0041】なお、本実施形態に係るNDフィルタユニット7では、NDフィルタ13をアーム14によって回転させて光路に挿抜する構成としたが、本発明はこれに限定されない。たとえば、NDフィルタ13を直動式の駆動手段によって光路に対して直線的に挿抜する構成としてもよく、この場合には、図4に示した補正曲線LもNDフィルタ13の駆動方法に応じて変化することになる。

【0042】

20 【発明の効果】本発明によれば、カラー撮像装置において光量制限フィルタの光路への挿抜の過渡状態によるホワイトバランスの変化を補正することで、ユーザに意識されることなく、光量制限フィルタを動作させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用されるカラー撮像装置の基本構成を示す構成図である。

【図2】NDフィルタユニット7の構成例を示す説明図である。

30 【図3】処理回路11内の構成例を示す説明図である。

【図4】NDフィルタ13の位置に応じたホワイトバランス回路22に対する補正ゲインを示す説明図である。

【図5】本発明の一実施形態に係るカラー撮像装置のホワイトバランス補正動作の一例を説明するためのフローチャートである。

【図6】本発明の一実施形態に係るカラー撮像装置のホワイトバランス補正動作の他の例を説明するためのフローチャートである。

40 【図7】NDフィルタ13の位置に応じたホワイトバランス回路22に対する補正ゲインの他の例を示す説明図である。

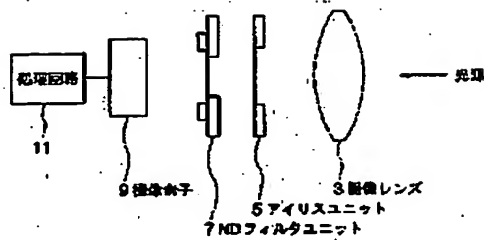
【符号の説明】

3…撮像レンズ、5…アイリスユニット、7…NDフィルタユニット、9…撮像素子、11…処理回路、13…NDフィルタ、14…アーム、15…保持部、16…支軸、21…色信号処理回路、22…ホワイトバランス回路、23…ガンマ補正回路、24…色差信号生成回路、25…ホワイトバランス補正回路、26…ホワイトバランス調整回路、27…主制御回路。

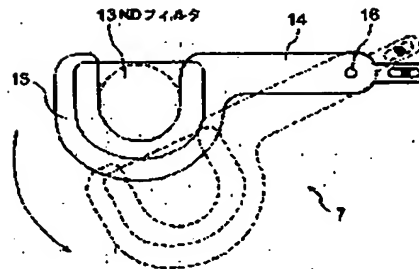
(6)

特開平11-341500

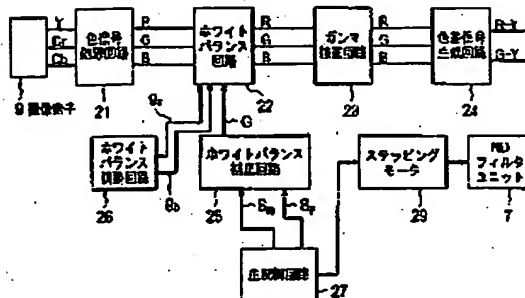
【図1】



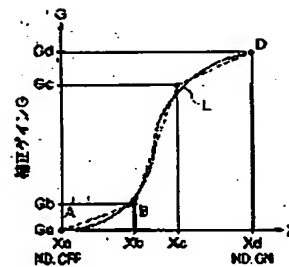
【図2】



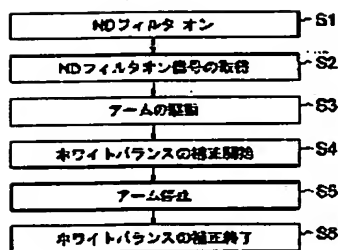
【図3】



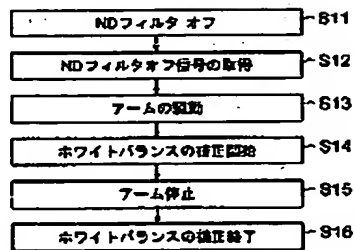
【図4】



【図5】



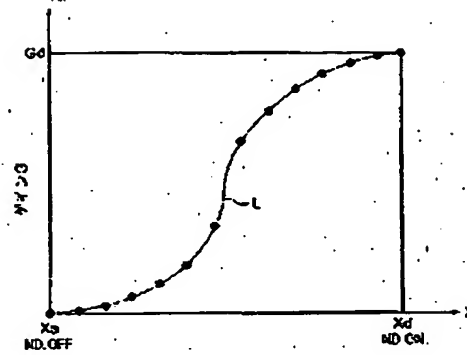
【図6】



(7)

特開平11-341500

【図7】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-341500

(43)Date of publication of application : 10.12.1999

(51)Int.Cl.

H04N 9/04

H04N 9/73

(21)Application number : 10-143299

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 25.05.1998

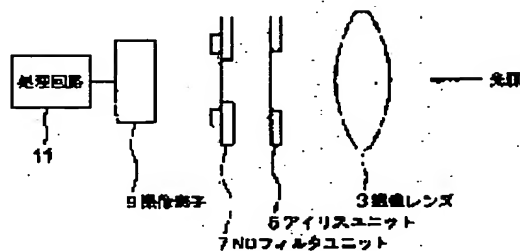
(72)Inventor : SUGIURA MAMORU

(54) COLOR IMAGE PICKUP DEVICE AND WHITE BALANCE CORRECTION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a color image pickup device by which a change in image quality is suppressed in the transition state of a neutral density(ND) filter while white balance is unchanged even in the operation of the ND filter.

SOLUTION: This image pickup device is provided with an ND filter 13 acting as a light quantity limit filter that is provided to an optical path of light made incident on an image pickup element 9 in an insertable/extractable way and limits the light quantity of the light to the image pickup element 9, a white balance circuit 22 that adjusts the balance of each color signal of three primary colors obtained from the image pickup element 9 and a white balance correction circuit 25 that controls the white balance circuit 22 in response to the moving position of the ND filter 13 in the optical path to correct the balance of the each color signals. According to this method, the light quantity limit filter is activated without making a user conscious thereof by correcting a change in the white balance due to the transient state of insertion/ extraction of the light quantity limit filter to/from the optical path in a color image pickup device.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

{Patent number}

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Color image pick-up equipment characterized by providing the following. An image sensor Drawing which adjusts the quantity of light of light which carries out incidence to said image sensor A quantity of light limit filter which is prepared in an optical path of light by which incidence is carried out to said image sensor possible [insert and remove] at the rate of predetermined, and restricts the quantity of light of light to the image sensor concerned the front or behind said drawing A white balance amendment means to control said white balance circuit according to an insertion point in a white balance circuit which adjusts balance of each chrominance signal in three primary colors acquired from said image sensor, and said optical path of said quantity of light limit filter, and to amend balance of each of said chrominance signal.

[Claim 2] Said white balance circuit is color image pick-up equipment according to claim 1 which adjusts gain of a predetermined chrominance signal.

[Claim 3] Said white balance amendment means is color image pick-up equipment according to claim 2 which computes the amount of gain amendments according to a location of said quantity of light limit filter, and is outputted to said white balance circuit.

[Claim 4] Said white balance amendment means is color image pick-up equipment according to claim 2 which has held beforehand the amount of gain amendments according to a location of said quantity of light limit filter for amending balance of each of said chrominance signal of said, and is outputted to said white balance circuit according to a location of said quantity of light limit filter.

[Claim 5] Said white balance amendment means is color image pick-up equipment according to claim 1 which detects a location of said quantity of light limit filter based on elapsed time from the time of initiation in response to insertion to said optical path of said quantity of light limit filter, or a start signal of an extraction from an optical path.

[Claim 6] Color image pick-up equipment according to claim 1 which has further a chrominance-signal processing circuit which generates a chrominance signal in three primary colors from a luminance signal and a chrominance signal which are outputted from said image sensor, and outputs these chrominance signals to said white balance circuit, and a color-difference-signal generation circuit which generates a color-difference signal from a chrominance signal in three primary colors outputted from said white balance circuit.

[Claim 7] It is prepared in an optical path of light by which incidence is carried out to an image sensor possible [insert and remove] at the rate of predetermined. It is the white balance amendment method which amends a white balance of a chrominance signal in three primary colors acquired from said image sensor of color image pick-up equipment which has a quantity of light limit filter which restricts the quantity of light of light to the image sensor concerned. A white balance amendment method characterized by amending gain of each chrominance signal in three primary colors acquired from said image sensor according to an insertion point to said optical path of said quantity of light limit filter, and making a white balance regularity.

[Translation done.]

BEST AVAILABLE COPY

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

BEST AVAILABLE COPY

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to color image pick-up equipment and the white balance amendment method.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although it is rare to sense unnatural since an eye adapts itself to an ambient light automatically and a color is amended when seeing with the naked eye, the color reproduced by image sensors, such as CCD, changes by light, or the class or degree of lighting put in the color camera which performs physical photometry to a photographic subject. Since it decomposes into three colors of R (red), G (green), and B (blue) faithfully with a color camera and a color is reproduced, the balance of a color changes under the case where it pictures under outdoor sunlight, and the lighting of an indoor white lamp. For this reason, with a color camera, it is necessary at every image pick-up to amend tone according to a color temperature. For example, in order to amend a color, what has a white balance adjustment function is known for the video camera for home use as indicated by JP.61-283295.A. This white balance adjustment function controls the gain of the chrominance signal of R and B, and makes equal the power ratio of R, G, and B in three primary colors.

[0003] a video camera for home use on the other hand -- an iris unit -- in order to open the dynamic range of the light control of drawing to kick, to prevent the diffraction phenomena by small drawing and to restrict the quantity of light, that by which insertion and a draw were prepared for ND (neutral density) filter from which the permeability of light changes continuously in location possible between the image pick-up lens and the image sensor is known. By operating this ND filter, the diffraction phenomena by small drawing can be prevented and deterioration of image quality can be prevented.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the quantity of light an ND filter carries out [the quantity of light] incidence to an image sensor during migration (at the time of transition) within the optical path of a color camera changes for example, when it is going to control the insert and remove of an ND filter by the driving means of a stepping motor etc. automatically, a white balance will change. Therefore, during migration of this ND filter, since image quality changes, a user will also be conscious of this.

[0005] This invention aims at offering the color image pick-up equipment which can control change of the image quality in the transition state of an ND filter, and the white balance amendment method, without a white balance changing also working [an ND filter].

[0006]

[Means for Solving the Problem] Drawing which adjusts the quantity of light of light which carries out incidence of this invention to an image sensor and said image sensor. A quantity of light limit filter which is prepared in an optical path of light by which incidence is carried out to said image sensor possible [insert and remove] at the rate of predetermined, and restricts the quantity of light of light to the image sensor concerned the front or behind said drawing. It has a white balance amendment means to control said white balance circuit according to an insertion point in a white balance circuit which adjusts balance of each chrominance signal in three primary colors acquired from said image sensor, and said optical path of said quantity of light limit filter, and to amend balance of each of said chrominance signal.

[0007] Said white balance circuit adjusts gain of a predetermined chrominance signal.

[0008] Said white balance amendment means computes the amount of gain amendments according to a location of said quantity of light limit filter, and outputs it to said white balance circuit.

[0009] Said white balance amendment means has held beforehand the amount of gain amendments according to a location of said quantity of light limit filter for amending balance of each of said chrominance signal of said, and outputs it to said white balance circuit according to a location of said quantity of light limit filter.

[0010] Said white balance amendment means detects a location of said quantity of light limit filter based on elapsed time from the time of initiation in response to insertion to said optical path of said quantity of light limit filter, or a start signal of an extraction from an optical path.

[0011] This invention generates a chrominance signal in three primary colors from a luminance signal and a chrominance signal which are outputted from said image sensor, and has further a chrominance-signal processing circuit which outputs these chrominance signals to said white balance circuit, and a color-difference-signal generation circuit which generates a color-difference signal from a chrominance signal in three primary colors

BEST AVAILABLE COPY

performed automatically, the suitable amplification factors g_r and g_b can be computed by the ability to equip color image pick-up equipment with two or more photosensors, incorporate the signal of a photosensor to the white balance equalization circuit 26 for example, and presume a surrounding color temperature in the white balance equalization circuit 26.

[0024] The gamma correction circuit 23 is a circuit for making it in agreement with the property when projecting on the CRT equipment for image reconstructions the image which amended each chrominance signal of R, G, and B which were outputted from the white balance circuit 25, and was picturized with color image pick-up equipment.

[0025] The color-difference-signal generation circuit 24 generates and outputs color-difference-signal R-Y and B-Y from the chrominance signal of R, G, and B which were outputted from the gamma correction circuit 23. A chrominance signal is outputted based on color-difference-signal output R-Y and B-Y by the modulation circuit which is not illustrated.

[0026] The white balance amendment circuit 25 has the function which amends the amplification factor of the white balance circuit 22, in order to control change of the tone of the picturized image which can set ND filter 13 working. Specifically, the amplification factors g_r and g_b of the chrominance signal of R and G are amended to coincidence.

[0027] A main control circuit 27 is the signal SN which tells having controlled the whole color image pick-up equipment, and having turned on actuation of an ND filter to the white balance amendment circuit 25. Signal SF which tells having turned off actuation of an ND filter It outputs or the control command which drives the ND filter unit 7 and which drives a stepping motor 29, for example is outputted.

[0028] Here, the amendment gain over the white balance circuit 22 according to the location of ND filter 13 as shown in drawing 4, performs amendment of the amplification factor of the chrominance signal of R and G by the white balance amendment circuit 25. As for drawing 4, the horizontal axis shows the rotation location of ND filter 13, and the axis of ordinate shows the amendment gain G of the chrominance signal of R and G. In drawing 4, the rotation location Xa of ND filter 13 is a location when ND filter 13 is completely off the optical path, and the rotation location Xd is a rotation location in the condition that ND filter 13 moved into the optical path completely. Therefore, change of the tone of the picturized image which can set ND filter 13 working can be controlled like the curve L shown as the continuous line of drawing 4 by changing the amendment gain G of the chrominance signal of R and G according to the rotation location of the arbitration of ND filter 13.

[0029] By the way, with this operation gestalt, although detection of the rotation location of ND filter 13 is possible by preparing a rotation position sensor in the ND filter unit 7, in order to simplify an equipment configuration, a rotation position sensor is not used, but the working speed of the driving means of the ND filter units 7, such as a stepping motor, is taken into consideration, and the rotation location of ND filter 13 is presumed by the elapsed time from the time of turning on or turning off actuation of ND filter 13. signal SN which tells the white balance amendment circuit 25 about having turned on actuation of an ND filter with this operation gestalt Signal SF, which tells having turned off actuation of an ND filter the configuration inputted — becoming — **** — moreover, rotational speed with the fixed drive of ND filter 13 — and it is comparatively carried out with a low speed.

[0030] Next, white balance amendment actuation of the color image pick-up equipment concerning this operation gestalt is explained based on the flow chart shown in drawing 5 and drawing 6. first, actuation of ND filter 13 — from an OFF state — since — when it is made an ON state, amendment actuation of a white balance is explained. If actuation of ND filter 13 is turned on (step S1), in the white balance amendment circuit 25, it is the ON signal SN. It is inputted (step S2) and amendment of the gain in the white balance circuit 22 is started.

[0031] The arm 14 of the ND filter unit 7 drives (step S3), and ND filter 13 is inserted into the optical path between the image pick-up lens 3 and an image sensor 9. To coincidence, the white balance amendment circuit 25 starts amendment of the white balance of the white balance circuit 22 (step S4).

[0032] As the amendment gain G which the white balance amendment circuit 25 outputs is shown in drawing 4, when a location when ND filter 13 is not inserted in the optical path is set to Xa, the value of the amendment gain outputted from the white balance amendment circuit 25 is Ga. As mentioned above, if change of the gain to the location Xd which is in the condition that ND filter 13 was completely inserted in the optical path is made to change like the curve L of drawing, it can control change of the tone of the image with which ND filter 13 was picturized working. With this operation gestalt, linear interpolation is carried out and between each of two or more rotation locations Xa, Xb, Xc, and Xd of ND filter 13 of Curve L is approximated, as a dotted line shows. It is necessary to hold no data of the amendment gain G, and this operation gestalt does not take a lot of memory, in order to carry out linear interpolation of the correction curve L. Therefore, if actuation of ND filter 13 turns on the white balance amendment circuit 25, among each rotation locations Xa, Xb, Xc, and Xd, it will compute the amendment gain G and will output it to the white balance circuit 22.

[0033] In the insertion to the optical path of ND filter 13, or the transition state of a draw, from the first, even if a white balance is amendment of the degree which approximated the above-mentioned correction curve L from not separating greatly by the segment shown by the dotted line, it becomes possible [it not being conspicuous and carrying out change of a white balance].

[0034] If ND filter 13 is completely inserted in the optical path between the image pick-up lens 3 and an image sensor 9, the drive of the ND filter unit 7 will stop (step S5), and amendment actuation of a white balance will be ended (step S6).

[0035] Next, amendment actuation of the white balance when extracting ND filter 13 from an optical path is explained. Also in this case, in order that ND filter 13 may move within the optical path between the image pick-up lens 3 and an image sensor 9, a white balance will change. In addition, ND filter 13 will be automatically extracted

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the basic configuration of the color image pick-up equipment with which this invention is applied.

[Drawing 2] It is explanatory drawing showing the example of a configuration of the ND filter unit 7.

[Drawing 3] It is explanatory drawing showing the example of a configuration in the processing circuit 11.

[Drawing 4] It is explanatory drawing showing the amendment gain over the white balance circuit 22 according to the location of ND filter 13.

[Drawing 5] It is a flow chart for explaining an example of white balance amendment actuation of the color image pick-up equipment concerning 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 6] It is a flow chart for explaining other examples of white balance amendment actuation of the color image pick-up equipment concerning 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 7] It is explanatory drawing showing other examples of the amendment gain over the white balance circuit 22 according to the location of ND filter 13.

[Description of Notations]

3 --- image pick-up lens and 5 --- an iris unit, a 7 --- ND filter unit, 9 --- image sensor, and 11 --- a processing circuit, 13 --- ND filter, 14 --- arm, and 15 --- an attaching part, 16 --- pivot, 21 --- chrominance-signal processing circuit, and 22 --- a white balance circuit, 23 --- gamma correction circuit, 24 --- color-difference-signal generation circuit, and 25 --- a white balance amendment circuit, 26 --- white balance equalization circuit, and 27 --- main control circuit.

[Translation done.]

BEST AVAILABLE COPY

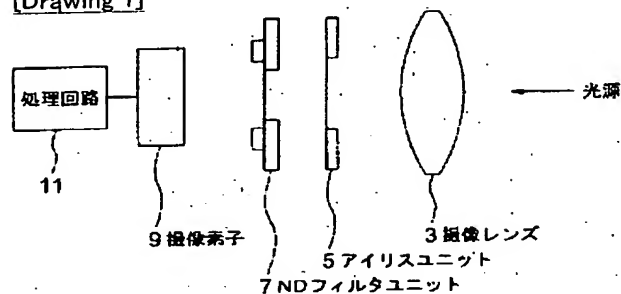
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

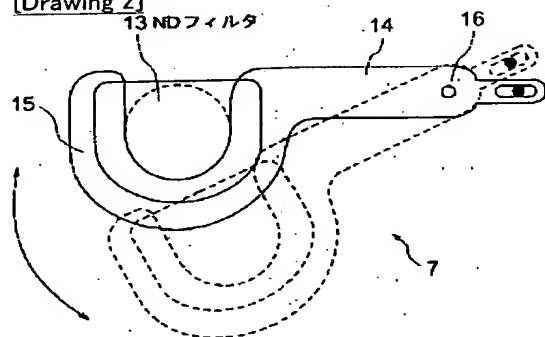
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]

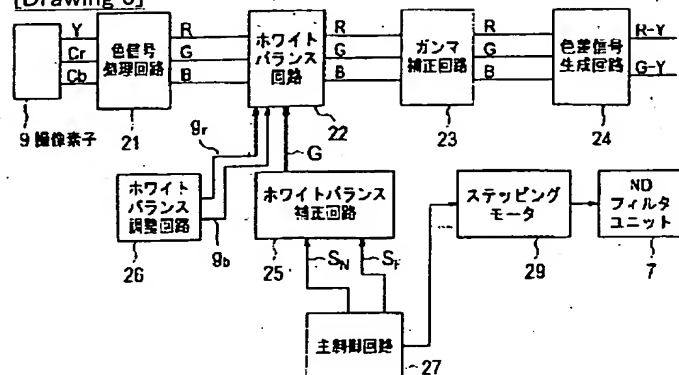


[Drawing 2]



BEST AVAILABLE COPY

[Drawing 3]



[Drawing 4]